

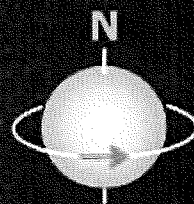
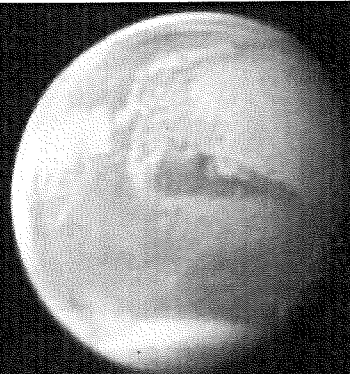
ASTRONOMIA

www.uei.it

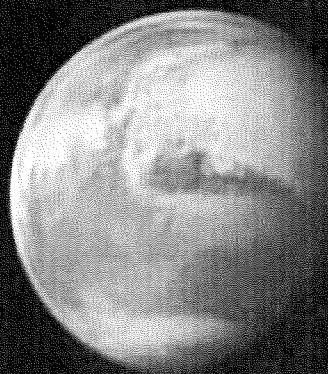


La rivista dell'Unione Astrofili Italiani

n. 4 • luglio-agosto 2018 • Anno XLIII

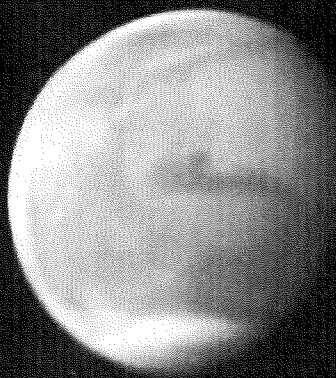


GAD. Atti 2017



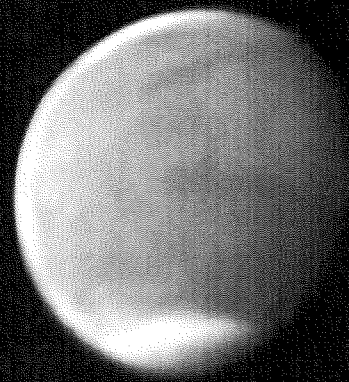
R

2018-05-12 (yyyy-mm-dd),
20:50.8 UT CM 352.3°
h. = 50 deg



G

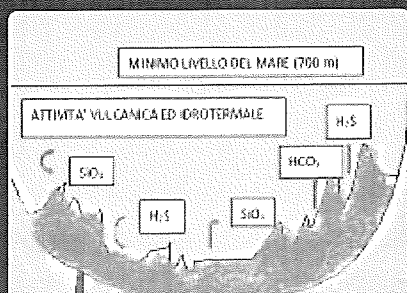
2018-05-12 (yyyy-mm-dd),
20:53.3 UT CM 352.9°
h. = 51 deg



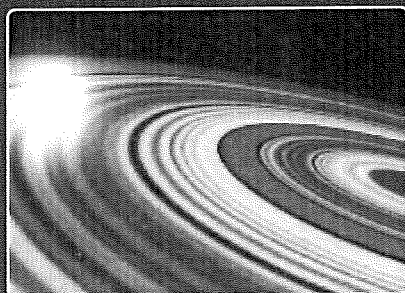
B

2018-05-12 (yyyy-mm-dd),
20:56.2 UT CM 353.6°
h. = 51 deg

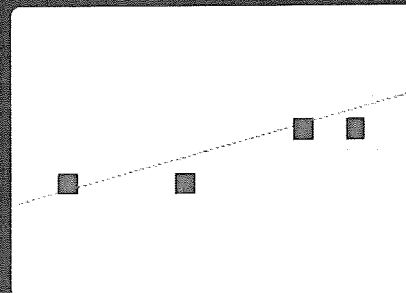
■ Terra-Marte



■ PS-110



■ N Scorpis



ASTRONOMIA

Anno XLIII • La rivista
dell'Unione Astrofili Italiani
astronomia@uai.it

n. 4 • luglio-agosto 2018

Proprietà ed editore
Unione Astrofili Italiani
Direttore responsabile
Franco Foresta Martin
Comitato di redazione
Consiglio Direttivo UAI
Coordinatore Editoriale
Giorgio Bianciardi

Impaginazione e stampa
Tipografia Piave srl (BL)
www.tipografiapiave.it

Servizio arretrati
Una copia Euro 5,00
Almanacco Euro 8,00
Versare l'importo come spiegato nella pagina successiva specificando la causale.
Inviare copia della ricevuta a
amministrazione@uai.it

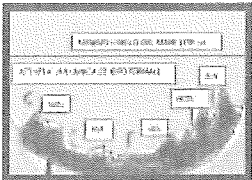
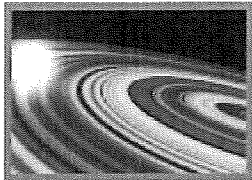
ISSN 1593-3814
Copyright© 1998 UAI
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. È vietata ogni forma di riproduzione e memorizzazione, anche parziale, senza l'autorizzazione scritta dell'Unione Astrofili Italiani.

Publicazione mensile registrata al Tribunale di Roma al n. 413/97.
Sped. in abb. postale 45%.
Autorizzazione Filiale PT di Belluno.

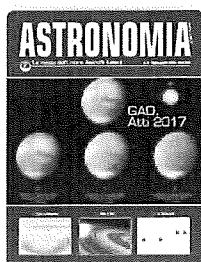
Manoscritti, disegni e fotografie non richiesti non verranno restituiti. Inviare il materiale seguendo le norme riportate nelle Istruzioni per gli autori sul sito Internet www.uai.it.
Tutti gli articoli scientifici inviati saranno sottoposti al giudizio di referee qualificati. Gli *abstract* degli articoli originali sono pubblicati su *Astronomy and Astrophysics Abstracts*.

UAI - Unione Astrofili Italiani
Segreteria nazionale
c/o Osservatorio Astronomico "F. Fuligni"
Via Lazio, 14 - località Vivaro
00040 Rocca di Papa (RM)
Tel: 06.94436469
(Lun/Ven ore 10-13, Mar/Gio 15-18)
Fax: 1782717479
amministrazione@uai.it
www.uai.it

SOMMARIO

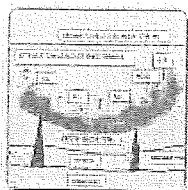
- | | | | |
|--|--|--|---|
| <p>20</p>  <p>3</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>10</p> <p>16</p> | <p>HOUTERMANN</p> <p>NASA: molecole organiche su Marte (di nuovo?)
Giorgio Bianciardi</p> <p>RUBRICHE</p> <p>Per Marte è tempo di opposizione: la seconda del secolo in corso
Franco Foresta Martin</p> <p>LUNA Hi-Res: target 250 m/pixel Il Mare Imbrium (IV)
Maurizio Cecchini</p> <p>Sinus Meridiani
Fabio Zampetti</p> <p>Storie e osservazioni di piccoli mondi Vedo doppio, e non solo... (XXV parte)
L. Angeloni, P. Baruffetti, M. Bigi, G. Bonatti, A. Bugliani, D. Del Vecchio, M. Dunchi, G. Tonlorenzi</p> | <p>27</p>  <p>29</p> <p>33</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>43</p> | <p>RICERCA</p> <p>Terra e Marte: una comune origine biologica?
Nicola Cantasano</p> <p>X MEETING PIANETI EXTRASOLARI
XIII MEETING STELLE VARIABILI</p> <p>La campagna osservativa internazionale su PDS-110 e il contributo dell'UAI
Claudio Lopresti</p> <p>Astronomia Digitale
Lorenzo Franco</p> <p>ANS Collaboration: storia, risultati, organizzazione e l'imminente versione 2.0
Mauro Graziani</p> <p>ArduSiPM un rivelatore di Raggi Cosmici e Radiazioni Nucleari ma anche di fotoni di luce...
Valerio Bocci</p> <p>Ricerca e Scuola: un incontro possibile e necessario
Domenico Liguori</p> <p>Software di Automazione "Ricerca"
Antonino Brosio</p> <p>Luigi Lilio, il padre del moderno calendario
Mauro Graziani</p> <p>Supernovae: distruzione e creazione, le due facce delle esplosioni cosmiche
Sandra Savaglio</p> <p>Il Parco Astronomico Lilio
Maria Antonia Tripodi</p> <p>L'eclissi del sistema di N Scorpii nel giugno 2017
Costantino Sigismondi</p> |
|--|--|--|---|

In copertina



Marte sta arrivando alla Grande Opposizione.
I dettagli del pianeta si rivelano come non mai all'osservazione telescopica. Stupenda l'immagine ottenuta da Tiziano Olivetti, Sezione Pianeti UAI.

Terra e Marte: una comune origine biologica?



Nicola Cantasano

Consiglio Nazionale delle
Ricerche, C.N.R., I.S.A.F.O.M.,
S.S. Rende (Cs)

nicola.cantasano@isafom.cnr.it

Questa serie di articoli è stata
stimolata da un'immagine,
realizzata da Fattinanzi,
della Luna gibbosa crescente.
Una fase calante di Belgrado
e il dettaglio di un plenilunio
di Fattinanzi, riprodotto in
copertina del n. 1/2018,
permettono di fornire un altro
esempio esplicativo, dopo avere
accennato ad alcuni argomenti
di carattere generale.

Tabella 1. Paralleli morfologici e
geologici tra la Terra ed il pianeta
Marte.

PARAMETRI MORFOLOGICI	TERRA	MARTE
Raggio Equatoriale R_p (Km)	6.371	2.397
Massa M_p ($\times 10^{20}$ Kg)	59.720	6.420
Densità D_p ($g \times cm^3$)	5.52	3.94
PARAMETRI GEOLOGICI	TERRA	MARTE
Nucleo	Ferroso	Ferroso
Mantello	Silicati	Silicati
Crosta	Silicati/Ossidi	Basalti

Earth and Mars: a common biological origin?

Abstract

Earth and Mars could conceal a common biological origin in their ancient past. Really, 4.1 thousand millions of years ago, when the first microbial cells appeared on Earth, a potential biosphere could be arisen, also, on the "red planet". The new characterization, on Martian surface, of volcanic basins, once flooded, and the exciting discovery of hydrothermal deposits on Mars, suggest a possible analogy with Earth where seafloor hydrothermal vents, located close to the Mid-Atlantic ridge and in some hot-spots of Mediterranean floor, highlight a marked likelihood between the two planets. Then, life could be originated in the same time not only on Earth, but also on Mars.

Introduzione

La Terra ed il pianeta Marte presentano masse e composizioni simili (Tab. 1) ma nel corso della loro lunga storia evolutiva, nata 4.1 miliardi di anni fa, seguirono strade diverse.

Infatti, mentre sulla Terra le prime forme viventi, rappresentate dalle cellule procariotiche di batteri autotrofi, producevano e liberavano ossigeno nella primitiva atmosfera terrestre attraverso il processo biochimico della fotosintesi innescando, così, il complesso meccanismo dell'evoluzione biologica, la superficie di Marte, originariamente attraversata dalle acque, divenne inospitale e non

consentì lo sviluppo della vita. Tuttavia, sotto il suolo marziano, nelle viscere del "pianeta rosso", le condizioni chimico-fisiche potrebbero essere tali da consentire una residua circolazione idrica e la sopravvivenza di una potenziale biosfera microbica. Infatti, la risalita di acque profonde dalla crosta potrebbe aver compattato i sedimenti superficiali preservando zone di abitabilità biologica al di sotto della superficie marziana.

I bacini vulcanici di Marte

La ricerca delle origini della vita nell'Universo richiederebbe una complessa esplorazione del Sistema Solare. Questo lungo viaggio potrebbe portare l'Uomo su Marte dove antichi depositi vulcanici ed idrotermali risalenti a 4.1 miliardi di anni fa e, quindi, contemporanei all'origine della vita sulla Terra, potrebbero celare le prime tracce viventi sul "pianeta rosso". Uno dei momenti più importanti nell'esplorazione di Marte è stata la scoperta di fasi idrotermali, individuate nel suolo marziano, provenienti da grandi crateri vulcanici un tempo sommersi quali, ad esempio, il cratere McLoughlin [1] ed il bacino vulcanico di Eridiana

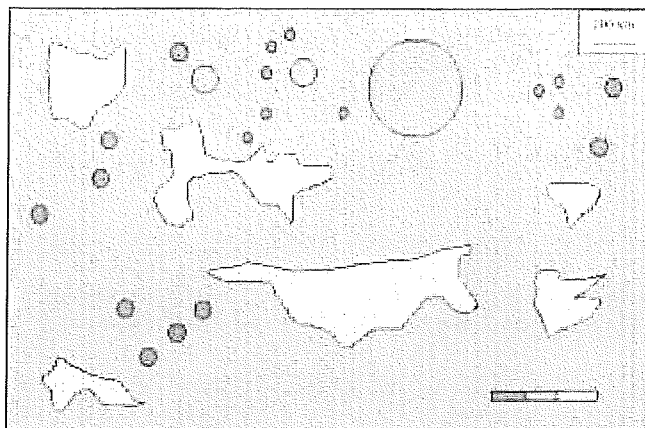


Figura 1. Il bacino vulcanico di Eridiana. La topografia del bacino viene indicata dalle diverse sfumature di grigio per i livelli ipotetici massimo (1.100 m – grigio chiaro) e minimo (700 m – grigio scuro) dei fondali del mare di Eridiana.

[2] capaci di emettere fluidi, che furono in seguito veicolati verso la superficie del pianeta da fenomeni di serpentinizzazione e fessurazione della crosta marziana. Tali processi avvennero nel corso della lunga storia geologica del pianeta dal periodo Noachiano (4.1 miliardi di anni fa) fino all'inizio della successiva era Esperiana (3.7 miliardi di anni fa) nello stesso lasso di tempo che vide la comparsa delle prime forme viventi sulla Terra. Il fondale di questo antico oceano marziano potrebbe essere stato l'ambiente più idoneo per la comparsa delle prime forme viventi su Marte, laddove l'atmosfera primordiale del pianeta fortemente riducente non avrebbe consentito la nascita della vita. In tal senso, la recente scoperta del bacino vulcanico di Eridiana fornisce nuove prove ad una suggestiva ipotesi avanzata da alcuni autori [3,4], secondo la quale la vita si sarebbe originata in acque profonde protetta dalle condizioni estreme del suolo marziano. La depressione di Eridiana, un tempo ricoperta di acque, presenta, infatti, un insieme di sotto-bacini circolari nati nel periodo geologico Noachiano sul fondo idrotermale di un antico complesso vulcanico sommerso in un mare relativamente profondo (Fig. 1).

Nel corso della lunga storia evolutiva del pianeta il mare di Eridiana si prosciugò nel tempo e si verificò, così, la graduale transizione da una tipica attività vulcanica subacquea, rappresentata dall'emissione di fluidi idrotermali sommersi, ad una subaerea di coni vulcanici emersi che liberavano ed emettevano lava sul suolo marziano. Questi antichi depositi idrotermali nel bacino di Eridiana formarono, quindi, un ambiente di acque profonde, ricco in nutrienti, che potrebbe aver protetto i primi passi dell'evoluzione biologica dalle condizioni estreme ed inospitali della superficie e dell'atmosfera marziane. Invero, la maggiore percentuale di acqua su Marte potrebbe giacere, ancora oggi, nel sottosuolo come falda acquifera potenzialmente in grado di ospitare una complessa biosfera. In questa particolare idrosfera sotterranea e profonda, potremmo, infatti, ipotizzare l'esistenza di un metabolismo batterico capace di utilizzare idrogeno ed anidride carbonica attraverso processi di serpentinizzazione della crosta marziana.

I camini vulcanici terrestri

Le dorsali subacquee medio-oceaniche sono una tra le più importanti zone di attività vulcanica e tettonica del pianeta Terra [5]. Il materiale roccioso della crosta terrestre, proveniente dal sottostante mantello, da una profondità di circa sei chilometri gradualmente si decompone e si raffredda dai 600 °C della crosta fino ai 4-5 °C delle acque dei fondali oceanici. Tali fenomeni provocano la progressiva fessurazione e/o serpentinizzazione delle rocce quando i fluidi idrotermali ad alta temperatura, provenienti dal mantello, vengono iniettati nella crosta terrestre attraverso circuiti idrotermali profondi. L'affioramento di queste sorgenti idrotermali a livello di coni vulcanici sommersi ed il rimescolamento tra questi fluidi e le profonde acque oceaniche provocano la precipitazione di grandi quantità di carbonato di calcio lungo i fianchi dei camini.

La scoperta di questi caratteristici ambienti idrotermali sottomarini ha aperto nuovi scenari ed un rinnovato interesse nel dibattito relativo all'origine della vita sulla Terra [6] e più in generale nell'intero Universo [7]. Infatti, 4.4 miliardi di anni fa, nel periodo geologico Hadeano si condensò sulla superficie terrestre un vasto oceano dalle acque acidule ($\text{pH} = 5.1 - 6.0$) [8] e calde ($T = 85^\circ\text{C} - 110^\circ\text{C}$) [9] con un volume idrico complessivo doppio rispetto alle condizioni attuali [10,11,12], mentre la primordiale atmosfera terrestre era caratterizzata da un forte effetto serra, dominata da elevate concentrazioni di anidride carbonica ed alte temperature comprese tra i 25° C ed i 100°C [13,14].

Fin dagli anni '50, numerosi ricercatori avanzarono l'ipotesi che la vita si sarebbe potuta originare nelle grandi profondità oceaniche, in corrispondenza di sorgenti idrotermali sottomarine di acque calde ed alcaline [15,16,17,18,19,20,21,22,23], schermata nella sua evoluzione dalle radiazioni solari ultraviolette che bombardavano la superficie terrestre [24]. Secondo tale teoria, la vita si sarebbe originata nei fanghi di questi camini vulcanici idrotermali sommersi dove si affermarono i primi batteri alla base di una primitiva catena alimentare, nella quale l'idrogeno idrotermale fu il carburante principale capace di fornire energia ai primi passi biologici di una lunga storia evolutiva. In questo particolare contesto, il processo di serpentinizzazione e fessurazione delle rocce fu di fondamentale importanza. In ambienti del genere, infatti, l'idrogeno molecolare, prodotto dai processi di serpentinizzazione, reagì con l'anidride carbonica di origine vulcanica, emessa dalle sorgenti idrotermali, per sintetizzare i primi composti organici necessari ed indispensabili per la successiva comparsa della vita sulla Terra [25,26].

La scoperta della "Città Perduta", avvenuta nell'anno 2000 lungo i fondali oceanici della dorsale rocciosa medio-atlantica, fornì nuovo impulso e rinnovato vigore alla teoria dei camini vulcanici idrotermali come sorgenti primigenie della vita sulla Terra. Questo campo idrotermale è un sistema di camini vulcanici, siti ad una profondità di circa 800 metri, formato da coni vulcanici attivi che si elevano ad una altezza di 60 metri dal fondale oceanico [27,28]. Le fratture del substrato roccioso, dislocate ad oriente e ad occidente della dorsale medio-atlantica, fungono da condotti per un continuo flusso lavico proveniente dal mantello della crosta terrestre. Nei camini vulcanici le rocce sono profondamente alterate

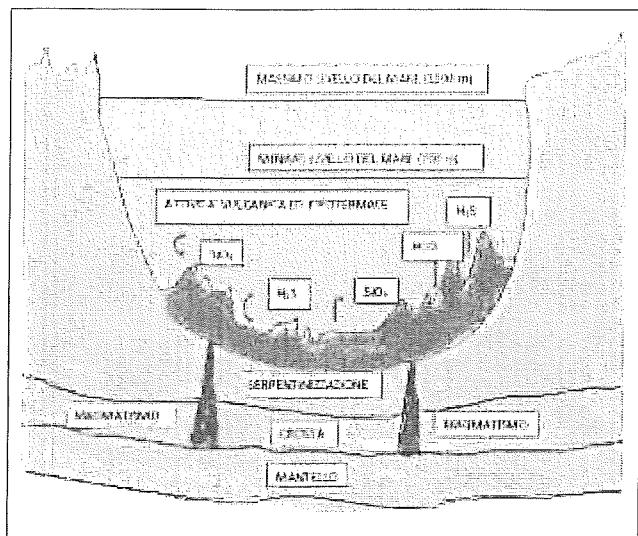


Figura 2. Il modello geologico del bacino di Eridania nell'era Noachiana del pianeta Marte. Sui fondali di questa profonda depressione si depositarono coltri di materiale vulcanico per le attività idrotermali di un antico complesso vulcanico sommerso. La risalita del magma dal mantello marziano potrebbe essere stata facilitata da processi di serpentinizzazione (da Michalski et al., 2017, modificato).

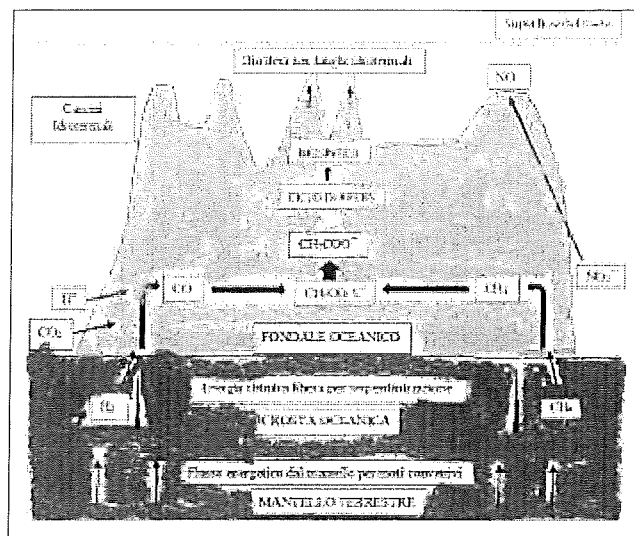


Figura 3. Il modello geologico terrestre di Lost City. Il processo di serpentinizzazione produce idrogeno e metano veicolati nei fluidi idrotermali dei camini vulcanici. L'intero meccanismo dà origine alla via metabolica del ciclo di Krebs e si perfeziona nella formazione di una biosfera complessa nei fanghi idrotermali dei coni vulcanici (da Russell et al., 2013, modificato).

da processi di serpentinizzazione e/o fessurazione in seguito ad un'intensa attività idrotermale interna. A livello delle bocche dei coni vulcanici avvengono complesse reazioni di serpentinizzazione indotte dalla notevole instabilità chimica del magma. Nel corso di questi processi, le sostanze minerali precipitate, composte essenzialmente da aragonite e calcite, vengono idratate attraverso reazioni esotermiche che rilasciano calore nel mezzo acquoso fino a temperature di circa 200°C [29]. Questi depositi sommersi ospitano una comunità microbica composta da batteri con densità elevate fino a $10^7 - 10^8$ cellule per grammo di peso secco [30]. In questi biotopi di acque profonde vive, inoltre, una ricca e diversificata macro-fauna comprendente anfipodi, gasteropodi, lamellibranchi, coralli ed anellidi policheti serpulidi [31].

Di recente, l'esistenza di camini idrotermali sommersi è stata anche documentata nel Mare Mediterraneo lungo i fondali compresi tra l'isola vulcanica di Panarea e l'isolotto di Basiluzzo, nell'arcipelago delle Isole Eolie. Il sito idrotermale, scoperto da un gruppo di ricercatori del CNR, ISPRA ed INGV, sito ad una profondità di circa 80 metri, è costituito da decine di camini vulcanici attivi di forma conica dove vengono emessi fluidi acidi ricchi di anidride carbonica. Questo campo idrotermale, colonizzato da una ricca componente microbica e da un variegato insieme di specie bentoniche animali e vegetali, consta di 39 coni vulcanici, da cui emergono gas provenienti dalle profondità del mantello terrestre, lungo vie preferenziali di fessurazione delle rocce indotte da processi di serpentinizzazione [32]. Questa complessa circolazione idrotermale conferma la teoria secondo la quale la vita sulla Terra si sia originata nei depositi idrotermali di camini vulcanici sommersi.

Il parallelo Terra-Marte

Potremmo, dunque, ipotizzare che un'atmosfera ed un oceano simili alla Terra fossero, un tempo, presenti agli albori del pianeta Marte. In particolare, la risalita di acque profonde dalla crosta marziana (Fig. 2) potrebbe aver preservato zone di abitabilità biologica sotto la sua superficie inospitale così come i depositi idrotermali terrestri, presenti sul fondo degli oceani (Fig. 3), ospitano, ancora oggi, una vasta e complessa biosfera composta da una ricca e diversificata popolazione animale e vegetale.

Risorgive di acque profonde potrebbero, dunque, aver innescato la comparsa di un metabolismo batterico ed i primi passi dell'evoluzione biologica anche sul "pianeta rosso" [33,34,35,36]. Tuttavia, nel corso della sua lunga storia geologica, Marte perse la propria atmosfera mentre la superficie si congelava e si raffreddava divenendo inospitale e priva di vita. Ma, nelle viscere di questo giovane pianeta, apparentemente addormentato, tracce di acqua, allo stato liquido, potrebbero ancora resistere sotto la superficie marziana [37,38] suscitando, così, il dubbio che anche sul "pianeta rosso" possano esistere, ancora oggi, sistemi idrotermali attivi simili a quelli presenti sulla Terra, dove le celle di diffusione vulcanica sui fondali oceanici sono la principale fonte di attività idrotermale terrestre. Oceani simili potrebbero, quindi, esistere anche su Marte, dove la presenza dell'acqua sotto la sua superficie potrebbe essere, ancora oggi, abbondante ed ospitare, quindi, tracce di vita primordiali.

Conclusioni

La vita nacque, dunque, nei fanghi sommersi di coni vulcanici idrotermali su fondali oceanici profondi. Queste particolari con-



dizioni favorevoli allo sviluppo delle prime forme viventi furono innescate da complessi meccanismi di fessurazione e serpentinizzazione della crosta terrestre. Simili processi si verificarono probabilmente anche in altri corpi celesti del Sistema Solare, come il pianeta Marte dove i processi di serpentinizzazione assumono grande importanza astrobiologica [39,40]. Infatti, grazie ai circuiti idrotermali profondi, provenienti dalla fessurazione del mantello e della crosta marziana, Marte potrebbe avere, ancor oggi, la potenzialità di supportare sistemi biologici stabili e costanti nel tempo.

In realtà, la missione MER (Mars Exploration Rover) condotta dalla NASA sul suolo marziano fin dal 2004, grazie ai propri rovers "Spirit", "Opportunity" e "Curiosity", ha dimostrato la presenza in passato di acqua sulla superficie marziana. Tali ricerche sono state recentemente avvalorate e corroborate dalla scoperta di bacini vulcanici e suggeriscono una comune origine della vita nel Sistema Solare. Ritorna, così, in tutta la sua potenza visionaria, la teoria della Panspermia [41] basata su osservazioni sperimentali relative all'emissione dello spettro della luce proveniente dalle nubi interstellari, secondo la quale lo spazio celeste viene continuamente attraversato da batteri diffusi ovunque nell'Universo. In tal senso, specifici studi sulle strutture dei sedimenti marziani mostrano sequenze laminari simili alle stromatoliti terrestri [42,43]. Tali evidenti parallelismi sono stati confermati anche da analisi matematiche di tipo frattale che mostrano strutture multi-frattali del tutto coincidenti tra le microbialità terrestri ed i sedimenti laminati di Meridiani Planum presenti sulla superficie del pianeta Marte [44].

In conclusione, il legame biologico Terra-Marte appare sempre più chiaro e comporta enormi implicazioni culturali: è come se la musica dell'Universo parlasse sempre con le stesse prime note.

Bibliografia

- Ehlmann B.L., Mustard J.F., Murchie S.L., Bibring J.P., Meunier A., Fraeman A.A., Laugevin Y. Subsurface water and clay mineral formation during early history of Mars. *Nature*, 479, 53-60 (2011).
- Michalski J.R., Noe Dobrea E.Z., Niles P.B., Cuadros J. Ancient hydrothermal seafloor deposits in Eridania basin on Mars. *Nature Communications*, 8, 15978 (2017).
- Hartmann W.K., Neukum G. Cratering chronology and the evolution of Mars. *Space Science Review*, 96, 165-194 (2001).
- Irwin R.P., Tanaka K.L., Robbins S.J. Distribution of Early, Middle, and Late Noachian cratered surfaces in the Martian highlands: Implications for resurfacing events and processes. *Journal of Geophysical Research (Planets)*, 118, 278-291 (2013).
- Ménez B., Pasini V., Brunelli D. Life in the hydrated suboceanic mantle. *Nature Geoscience*, 5, 133-137 (2012).
- Corliss J.B., Baross J.A., Hoffman S.E. An hypothesis concerning the relationship between submarine hot springs and the origin of life on Earth. Proceedings 26 th International Geological Congress, Geology of Ocean Symposium, Paris, July 7-17. *Oceanologica Acta*, SP, 59-69 (1981).
- Crick F.H.C., Orgel L.E. Directed Panspermia. *Icarus*, 19, 3, 341-346 (1973).
- Grotzinger J.P., Kasting J.F. New constraints on Precambrian ocean composition. *Journal of Geology*, 101, 235-243 (1993).
- Kasting J.F., Ackerman T.P. Climatic consequences of very high carbon dioxide levels in the earth's early atmosphere. *Science*, 234, 1383-1385 (1986).
- Bounama C., Franck S., von Blow W. The fate of the Earth's ocean. *Hydrology and Earth System Sciences*, 5, 569-575 (2001).
- Wilde S.A., Valley J.W., Peck W.H., Graham C.M. Evidence from detrital zircons for the existence of continental crust and oceans on the Earth 4.4 Gyr ago. *Nature*, 409, 175-178 (2001).
- Korenaga J. Plate tectonics, flood basalts and the evolution of Earth's oceans. *Terra Nova*, 20, 419-439 (2008).
- Knauth L.P. Temperature and salinity history of the Precambrian ocean: implications for the course of microbial evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 219, 53-69 (2005).
- Zahnle K., Arndt N., Cockell C., Halliday A., Nisbet E., Selsis F., Sleep N.H. Emergence of a habitable planet. *Space Science Review*, 129, 35-78 (2007).
- Fox S.W. Biological overtones of the thermal theory of biochemical origins. *Bulletin of the American Institute of Biological Science*, 9, 20-23 (1959).
- Fox S.W. How did life begin? *Science*, 132, 200-208 (1960).
- Degens E.T. *Primordial synthesis of organic matter*. In: Bolin B., Degens E.T., Kempe S., Ketner P. (Eds) *The Global Carbon Cycle*. John Wiley, New York, 57-77 (1979).
- Russell M.J., Hall A.J., Cairns-Smith A.G., Braterman P.S. Submarine hot springs and the origin of life. *Nature Correspondence*, 336: 117 (1988).
- Russell M.J., Daniel R.M., Hall A.J. On the emergence of life via catalytic iron sulphide membranes. *Terra Nova*, 5, 343-347 (1993).
- Russell M.J., Daniel R.M., Hall A.J., Sherrington J. A hydrothermally precipitated catalytic iron sulphide membrane as a first step toward life. *Journal of Molecular Evolution*, 39, 231-243 (1994).
- Früh-Green G.L., Connolly J.A.D., Plas A., Kelly D.S., Grobety B. Serpentinization of oceanic peridotites: implications for geochemical cycles and biological activity. In: *The seafloor Biosphere at Mid-Ocean Ridges*. Wilckok S.D., Delong E.F., Kelley D.S., Baross J.A., Cary S.C. (Eds), *Geophysical Monograph*, 144, 119-136. American Geophysical Union, Washington D.C. (2004).
- Holm N.G., Dumont M., Ivarsson M., Konn C. Alkaline fluid circulation in ultramafic rocks and formation of nucleotide constituents: a hypothesis. *Geochemical Transactions*, 7, 1-7 (2006).
- Martin W., Russell M.J. On the origin of biochemistry at an alkaline hydrothermal vent. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362 (1486), 1887-1926 (2007).
- Pringle J.W.S. *The origin of life*. Symposia of the Society for Experimental Biology, Number VII, Evolution. Cambridge University Press, 1-21 (1953).
- Russell M.J., Daia D.E., Hall A.J. The emergence of life from FeS bubbles at alkaline hot springs in an acid ocean in Thermophiles: the keys to molecular Evolution and the Origin of life. In: Wiegel J., Adams M.W. (Eds). Taylor and Francis, London, 77-126 (1998).
- Seawald J.S., Zolotov M.Y., McCollom T. Experimental investigation of single carbon compounds under hydrothermal conditions. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 70, 446-460 (2006).
- Blackman D.K., Karson J.A., Kelley D.S., Cann J.R., Früh-Green G.L., Gee G.S., Hurst S.D., John B.E., Morgan J., Nooner S.L., Ross D.K., Schroeder T.J., Williams E.A. Geology of the Atlantis Massif (Mid-Atlantic Ridge 30°N): Implications for the evolution of an



- ultramafic oceanic core complex. *Marine Geophysical Research*, 23, 443-469 (2002).
- Kelley D.S., Karson J.A., Früh-Green G.L., Yoerger D., Shank T.M., Butterfield D.A., Hayes J.M., Schrenk M.O., Olson E., Proskurowski G., Jakuba M., Bradley A., Larson B., Ludwig K.A., Glikson D., Buckman K., Bradley A.S., Brazelton W.J., Roe K., Elend M., Delacour A.G., Bernasconi S.M., Lilley M.D., Baross J.A., Summons R.E., Sylva S.P. A serpentinite-hosted ecosystem: The Lost City Hydrothermal Field. *Science*, 307 (1), 428-434 (2005).
- Lowell R.P., Rona P.A. Seafloor hydrothermal systems driven by the serpentinization of peridotite. *Geophysical Research Letters*, 29 (11), 21-26 (2002).
- Kelley D.S. From the mantle to microbes. The Lost City Hydrothermal Field. *Oceanography*, 18 (3), 32-45 (2005).
- Schrenk M.O., Kelley D.S., Bolton S., Baross J.D. Low archaeal diversity linked to sub-floor geochemical processes at the Lost City Hydrothermal Field, Mid-Atlantic Ridge. *Environmental Microbiology*, 6 (10), 1086-1095 (2004).
- Esposito V., Andaloro F., Canese S., Bortoluzzi G., Bo M., Di Bella M., Italiano F., Sabatino G., Battaglia P., Consoli P., Giordano P., Spagnoli F., La Cono V., Yakimov M.M., Scotti G., Romeo T. Exceptional discovery of a shallow-water hydrothermal site in the SW area of Basiluzzo islet (Aeolian archipelago, South Tyrrhenian Sea): An environment to preserve. *PLoS ONE*, 13 (1): e0190710. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190710> (2018).
- Russell M.J., Nitschke W., Branscomb E. The inevitable journey to being. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 368, 2012-2054 (2013).
- Russell M.J., Hall A.J. On the inevitable emergence of life on Mars. In: The search for life on Mars. Proceedings of the 1st UK Conference, Hiskox J.A. (Ed). British Interplanetary Society, London, 26-36 (1999).
- Michalski J.R., Cuadros J., Niles P.B., Parnell J., Rogers A.D., Wright S.P. Groundwater activity on Mars and implications for a deep biosphere. *Nature Geoscience*, 6, 133-138 (2013).
- Webster C.R., Mahaffy P.R., Flesch G.J., Niles P.B., Jones J.H., Leshin L.A., Atreya S.K., Stern J.C., Christensen L.E., Owen T., Franz H., Pepin R.O., Steele A., MSL Science Team Isotope ratios of H, C and O in CO₂ and H₂O of the martian atmosphere. *Science*, 342, 260-263 (2013).
- Lyons J.R., Manning C., Nimmo F. Formation of methane on Mars by fluid-rock interaction in the crust. *Geophysical Research Letters*, 32, L132011, doi: 10.1029/2004GL022161 (2005).
- Kerr R.A. Planetary science: Cassini catches mysterious hot spot on icy-cold Enceladus. *Science*, 309, 859-860 (2005).
- Russell M.J., Kanik I. Why does life start, what does it do, where will it be, and how might we find it? *The Journal of Cosmology*, 5, 1008-1039 (2010).
- Russell M.J., Barge L.M., Bhartia R., Bocanegra D., Bracher P.J., Branscomb E., Kidd R., McGlynn S., Meier D.H., Nitschke W., Shibuya T., Vance S., White L., Kanik I. The drive to life on wet and icy worlds. *Astrobiology*, 14 (4), 308-343 (2014).
- Wickramasinghe N.C., Wainwright M., Narlikar J.V., Rajaratnam P., Harris M.J., Lloyd D. Progress towards the indication of panspermia. *Astrophysical Space Science*, 283, 403-413 (2003).
- Rizzo V., Cantasano N. Possibile organosedimentary structures on Mars. *International Journal of Astrobiology*, 8 (4), 267-280 (2009).
- Rizzo V., Cantasano N. Structural parallels between terrestrial microbialites and Martian sediments: are all cases of "Pareidolia"? *International Journal of Astrobiology*, 16 (4), 297-316 (2017).
- Bianciardi G., Rizzo V., Cantasano N. Vita in Meridiani Planum, Marte. *Astronomia*, 5, 26-33 (2015).

La Biblioteca UAI

I Soci UAI hanno sconti nell'acquisto dei libri più sotto riportati. Il prezzo è quello normale di copertina, il secondo è quello riservato al Socio UAI. Maggiori dettagli sui singoli libri si possono reperire sul sito Internet UAI (www.uai.it) Per ordinare ed effettuare i pagamenti servirsi:

- del versamento su conto corrente postale n. 20523189 intestato a Unione Astrofili Italiani Via Lazio, 14 00040 Rocca di Papa (RM) specificando nella causale in stampatello Nome, Cognome, indirizzo completo di CAP e, se Socio UAI, il numero tessera.
- del sistema di pagamento online PayPal, accedendo al sito Internet UAI.

Inviare copia della ricevuta a: amministrazione@uai.it

ALMANACCO 2014
Scaricabile gratuitamente in formato pdf da tutti gli astrofili. Possibilità di stampa su amazon.it dalla seguente pagina:
<http://www.amazon.it/Almanacco-2014-effemeridi-astronomiche-dellUnione/dp/1494816180>

PUBBLICAZIONI UAI

F. Ferri (a cura di)
MANUALE DELLA SEZIONE LUNA
A cura dell'UAI
Euro 6,00/4,00

S. Foglia
ASTEROIDI
Il numero 5/2006 di *Astronomia*.
Euro 13,00/10,00

C. Rossi
MANUALE PER LA LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO
I libri di *Astronomia*
Euro 6,20/ euro 4,13

COLLANA "ASTRONOMIA E DINTORNI"
GREMSE EDITORE

P. De La Cotardiè
DIZIONARIO DI ASTRONOMIA
Euro 24,00/20,00

M. Di Sora
L'INQUINAMENTO LUMINOSO
Euro 18,00/15,00

L. Prestinzenza
LA SCOPERTA DEI PIANETI
Da Galileo alle sonde spaziali
Euro 18,00/15,00

E. Ricci
IL CIELO IMPERFETTO
Guida all'osservazione e allo studio delle stelle variabili
Euro 18,00/15,00

G. Romano
LA COMPLESSITÀ DELL'UNIVERSO
Euro 18,00/15,00

G. G. Sansosti
MANUALE DI METEOROLOGIA
Euro 18,00/15,00

E. Sassone Corsi
IL SOLE NERO
Alla scoperta dell'eclissi di Sole
Euro 13,00/9,00

P. Tempesti
IL CALENDARIO E L'OROLOGIO
Euro 18,00/15,00

ALTRE LETTURE CONSIGLIATE della Biblioteca UAI

L. Ravello
IL CIELO DI PAPÀ MARCEL
Manuale per un giovane astrofilo
Euro 12,00/9,00

L. Ravello
RADIOASTRONOMIA
Euro 10,00/8,00

Luigi Botta (a cura di)
GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI - L'UOMO, LO SCIENZIATO
Associazione Cristoforo Beggiani Savigliano, 2004
Euro 20,00/17,00

CONSIGLI DI LETTURA (Intervista a dattilografia...)

G. Bianciardi
MARTE - UN VIAGGIO NEL TEMPO E NELLO SPAZIO
Euro 15,00/12,00

Roberto Casati
DOVE' IL SOLE DI NOTTE
Lezioni atipiche di astronomia
Ed. Raffaello Cortina

Margherita Hack con Marco Morelli
SIAMO FATTI DI STELLE
Dialogo sui minimi sistemi
Ed. G. Einaudi

Andrea Albini
MACHINA MUNDI
L'orologio Astronomico di Giovanni Dondi

Daniele Gasparri
TECNICHE, TRUCCHI E SEGRETI DELL'IMAGING PLANETARIO

Luca Boschini
IL MISTERO DEI COSMONAUTI PERDUTI
Leggende, bugie e segreti della cosmonautica sovietica
Prefazione di Paolo Attivissimo